

Hacia un nuevo entorno de aprendizaje en la Electrónica de Potencia: de lo virtual a lo personal

F.D. Trujillo-Aguilera^a, A. Pozo-Ruz^a, P.J. Sotorrío-Ruiz^a, E.B. Blázquez-Parra^b y J. Sánchez-Rodríguez^c

^aDepartamento Tecnología Electrónica, Universidad de Málaga, {fdtrujillo, apozo, pjsotorrio}@uma.es, ^bDepartamento Expresión Gráfica, Diseño y Proyectos, Universidad de Málaga, ebeatriz@uma.es, ^cDepartamento Didáctica y Organización Escolar, Universidad de Málaga, josesanchez@uma.es

Abstract

Nowadays, the European Higher Education Area means an important change in the teaching/learning process: it is necessary to involve more efficiently to the students as well as to promote their independence and active participation. This new framework includes the increase in the development and use of New Information and Communication Technology in education and the analysis of the academic performance of students. In this paper, it is described the implementation and development of a new learning environment for Power Electronics. To evaluate the benefits and drawbacks of this new environment and the compliance with the objectives, several surveys have been designed, for students. The obtained results demonstrate the benefits of the use of this new learning environment and the increase in the motivation students.

Keywords: *Power Electronics, learning environment, educational innovation, educational technology, teaching/learning process.*

Resumen

La llegada del Espacio Europeo de Educación Superior conlleva importantes cambios en el proceso de enseñanza/aprendizaje: es conveniente involucrar de forma más efectiva a los alumnos así como promover su independencia y participación activa en este proceso. Este nuevo marco engloba el aumento en el desarrollo y utilización de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación en el campo de la educación y el análisis del resultado académico de los estudiantes. Se describe, a continuación, la implementación de un nuevo entorno de aprendizaje para Electrónica de Potencia. Para evaluar

las ventajas e inconvenientes de este nuevo entorno y el cumplimiento de los objetivos, se han diseñado diversos cuestionarios para los estudiantes. Los resultados obtenidos demuestran los beneficios en el uso del nuevo entorno de aprendizaje y un importante aumento en la motivación de los alumnos.

Palabras clave: *Electrónica de Potencia, entorno de aprendizaje, innovación educativa, tecnología educativa, proceso de enseñanza/aprendizaje.*

Introducción

La incorporación de las nuevas tecnologías, y en especial de Internet, en los distintos ámbitos de actividad humana ha provocado un cambio en nuestros hábitos y prácticas. La educación no ha sido relegada de esta nueva realidad y, en la actualidad, son diferentes las modalidades y el grado de incorporación de estas herramientas a la educación formal, no formal o informal. Para vivir, aprender y trabajar con éxito en una sociedad cada vez más compleja, rica en información y basada en el conocimiento, los estudiantes y los docentes deben utilizar la tecnología digital con eficacia.

El ámbito de la enseñanza, por lo tanto, precisa de una redefinición en todos los niveles, desde el curricular hasta el metodológico, redefinición que afecta a los roles del alumnado y del profesorado en un nuevo contexto en el que el uso de la tecnología y el acceso universal a la información son las claves.

Internet se ha convertido en la mayor fuente de información, conocimiento y comunicación que jamás hemos tenido y supone, por tanto, un recurso que se puede desaprovechar, tanto en la formación del alumnado como en el aprendizaje de cualquier profesional a lo largo de su vida. Todo esto implica y supone la consecución de nuevos modelos de trabajo y nuevas formas de relacionarse y comunicarse, desbancando de forma progresiva al correo tradicional, fax, teléfono, etc; convirtiéndose, de igual forma, en un medio importante de creación de cultura (con el fenómeno de la Web 2.0) y de expresión personal. Gracias a su utilización continua y eficaz en los procesos educativos, los estudiantes tienen la oportunidad de adquirir importantes capacidades y competencias: implicación activa en el proceso de aprendizaje; atención a las destrezas emocionales e intelectuales a distintos niveles; preparación para asumir responsabilidades en un mundo en rápido y constante cambio; y flexibilidad para entrar en un mundo laboral que demandará formación a lo largo de toda la vida.

Con este nuevo panorama, el sistema educativo no puede quedarse indiferente si se pretende que los centros educativos den una respuesta adecuada a la realidad social en la que están inmersos y, por extensión, los docentes deben prepararse para integrar con garantías suficientes esta tecnología que se va imponiendo. La incorporación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el campo educativo, ha permitido rediseñar los esce-

narios donde se producen los procesos de enseñanza/aprendizaje, lo que ha provocado que sea cada vez más corta la barrera entre educación presencial, semipresencial y virtual e igualmente entre educación formal, no formal e informal; donde los roles de docente y estudiante deben cambiar, produciéndose de este modo una verdadera revolución en la manera de concebir las experiencias de aprendizaje si se compara con la forma como se hacía antes.

La Sociedad de la Información y el Conocimiento

La rápida universalización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ha dado lugar a que el paso de la sociedad industrial a la llamada sociedad de la información haya sido tan acelerado que no ha dado tiempo a adaptar los procedimientos, prácticas y usos. Este concepto de sociedad de la información hace referencia al uso de las TIC para la creación, distribución y gestión de la información con la certeza de que esto contribuye al desarrollo social, económico y cultural de las comunidades.

Sin embargo, ha emergido un nuevo concepto de forma casi paralela, la sociedad del conocimiento, que aunque se utiliza frecuentemente como equivalente al anterior, se refiere a la apropiación crítica y selectiva de la información por la ciudadanía con el objeto de generar conocimiento.

Efectivamente, la información por sí misma no es capaz de generar conocimiento, una identificación que procede de las teorías de la información y la cibernética durante la década de los años cuarenta del pasado siglo. Por tanto, mientras que la sociedad de la información es una realidad, gracias a la popularización y accesibilidad de las nuevas tecnologías y especialmente de Internet (Web 2.0), la sociedad del conocimiento es más bien una utopía hacia la que debemos orientar nuestros esfuerzos.

Comunidades de Aprendizaje

Las experiencias de aprendizaje en red adquieren su auténtico sentido cuando se generan en el seno de una comunidad. Se puede definir una comunidad como un grupo heterogéneo (en cuanto a experiencias previas y disponibilidad de recursos) de personas en el que cada individuo puede beneficiarse de las aportaciones del resto. Una comunidad de aprendizaje (en línea) sería, por tanto, como un lugar común (en línea) en el cual todos sus miembros puedan obtener y compartir información y conocimiento con el resto.

Existen definiciones más sofisticadas, como aquella que define las Comunidades Virtuales de Aprendizaje como agregaciones sociales que emergen de la red cuando un número suficiente de personas entablan discusiones públicas durante un tiempo lo suficientemente largo, con suficiente sentimiento humano, para formar redes de relaciones personales en el ciberespacio.

Desde finales de la pasada década las iniciativas gubernamentales han promovido, en escuelas y otras instituciones educativas, el desarrollo de comunidades de aprendizaje en línea, por ser estos espacios ideales para el intercambio eficaz de experiencias, información y conocimientos.

Las Comunidades Virtuales de Aprendizaje crecen mejor cuando formar parte de ellas tiene algún valor para sus miembros. Paradójicamente, mientras la puesta en común de la información es uno de los grandes valores de las comunidades virtuales, una de las cosas más difíciles en cualquier comunidad es lograr que las personas den información. Una de las razones de este hecho es que las personas, de forma natural, creemos que las cosas que hacemos no tienen importancia, cuando en realidad estas aportaciones son el corazón del valor de la comunidad.

Se plantean, por lo tanto, tres principios básicos para que una comunidad de aprendizaje tenga éxito: a) las comunidades de aprendizaje crecen, no se construyen; b) la narrativa personal es vital para las comunidades de aprendizaje en línea; c) las comunidades de aprendizaje necesitan líderes.

No cabe duda de que las aulas o campus virtuales han proliferado en las instituciones educativas a todos los niveles. A ello ha contribuido la proliferación en el uso de las TIC, dando lugar al famoso *e-learning* (formación a distancia, presencial o mixta) y su concreción tecnológica por excelencia, los LMS (*Learning Management Systems*) o VLE (*Virtual Learning Environments*). Del análisis del diseño de los procesos alojados en los VLE puede observarse que la unidad básica es el curso (un grupo de alumnos, una materia o asignatura, y uno o varios profesores); los roles están bien definidos (esencialmente dos: profesores y estudiantes, cada cual con su conjunto de permisos para hacer ciertas tareas dentro del curso); existen sistemas para la distribución de los materiales de aprendizaje en diversos formatos; etc. Y, sobre todo, suelen ser espacios de relación cerrados en los que nadie ajeno al curso puede entrar.

Sin embargo, el auge de la Web 2.0 y las redes sociales han promovido una manera diferente de pensar sobre el aprendizaje, llegándose al aprendizaje que se produce fuera de las instituciones, observando a otras personas actuar, mediante ensayo y error, experimentando directamente, con la ayuda de amigos y contactos más experimentados, etc. Hay que ser conscientes de que se aprende a diario, en diversos contextos, de numerosas fuentes, de múltiples formas que enriquecen los conocimientos, habilidades, competencias, actitudes y valores. Todo esto conlleva la introducción de nuevas variables de acceso y de manejo de la información que han modificado radicalmente el panorama informacional y relacional de las personas.

Y esta nueva serie de interacciones y comunicaciones son la base del aprendizaje permanente de las personas. Es en este contexto donde tiene lugar y sentido los debates actuales sobre los Entornos Personales de Aprendizaje (PLE).

El concepto pedagógico de los Entornos Personales de Aprendizaje

La nueva generación, conocida como Web 2.0, ha hecho de Internet un entorno más dinámico. Esta generación se caracteriza por la creación de páginas cuyos contenidos son producidos y compartidos por los usuarios de aquellas. Frente a la web tradicional, en la que la información era creada por el editor de la misma y consumida por los usuarios como meros receptores, la Web 2.0 sitúa al usuario como partícipe de sus contenidos. Dentro de una comunidad, cualquier persona puede acceder a esa información, modificarla, enviarla o recibirla y, especialmente, compartirla. La base de esta interacción radica en las nuevas herramientas o aplicaciones especialmente diseñadas para simplificar el proceso de publicar o compartir recursos y contenidos, como los repositorios multimedia, los blogs, las wikis o las redes sociales.

El desarrollo de las herramientas de la Web 2.0 no sólo ha revolucionado el modo de usar Internet, sino también el modo de usar Internet para el aprendizaje. Las herramientas de la Web 2.0 permiten tres procesos cognitivos básicos: leer, reflexionar y compartir. Por tanto, puede hablarse de tres clases de herramientas: herramientas de acceso a la información, herramientas de reflexión y herramientas de relación. Y ha sido en este nuevo contexto en el que han aparecido los PLE como enfoque del aprendizaje basado en el uso de estas herramientas.

No es tarea sencilla encontrar una definición ampliamente aceptada de PLE. Ello se debe, en parte, a que hace apenas una década los PLE no existían ni como concepto. Al menos, sí existe cierto consenso al considerar que los PLE se basan en el uso de Internet y sus posibilidades en el aprendizaje. Con ello se manifiestan dos elementos. De un lado, el elemento tecnológico, basado en el *e-learning* y la Web 2.0. De otro, la experiencia didáctica.

Más allá de la consideración del PLE como sistema informático, software, existe cierta corriente, cada vez más extensa, que lo cataloga como un concepto pedagógico, como el aprendizaje sustentado en las TIC. Dentro de esta corriente, hay autores que definen los PLE como el conjunto de herramientas, fuentes de información, conexiones y actividades que cada persona utiliza de forma asidua para aprender. En este sentido, el PLE se refiere al momento del aprendizaje que tiene su base inmediata en las TIC.

Los PLE suponen un nuevo paradigma para el aprendizaje y la enseñanza. Se han identificado siete aspectos diferentes que caracterizan el cambio respecto al modelo tradicional de aprendizaje:

- Rol de estudiante: el estudiante deja de ser mero consumidor de información o contenidos para ser a la vez productor de los mismos.
- Personalización: cada persona determina el contenido y alcance de su entorno de aprendizaje.
- Contenido: el objeto de aprendizaje no se limita al material preparado por el profesor, sino que se extiende sobre toda la Web 2.0.
- Implicación social: se incrementa la importancia del elemento social en el proceso de aprendizaje. Los PLE tienen su base en la comunidad, en la interacción y colaboración de varias personas o grupos de personas que comparten, al menos, unos intereses comunes.
- Propiedad: la facilidad con la que los contenidos educativos o de otra clase pueden ser distribuidos en la web, casi de forma ilimitada, plantea nuevos problemas, como la propiedad intelectual de la información.
- Cultura educacional y organizativa: los PLE parten de la base de que cada estudiante diseña su propio entorno para el aprendizaje, adaptado a sus propios intereses y necesidades, consiguiendo dinamismo y flexibilidad en la nueva estructura de la educación.
- Aspectos tecnológicos: los PLE se asientan sobre las TIC, en general, y sobre la Web 2.0 en particular.

Los PLE, entendidos como sistemas, están compuestos de uno o, de forma habitual, de varios subsistemas. Esto es, mientras que un PLE podría estructurarse en torno a una herramienta web única, lo normal es que se encuentre estructurado en torno a un conjunto de aquellas. Este conjunto respondería a los tres procesos cognitivos básicos (leer, reflexionar y compartir), de forma que el estudiante puede servirse de diferentes herramientas para acceder a la información (Internet, wikis, blogs, repositorios, etc.), para reflexionar respecto a la misma (paquetes ofimáticos, editores multimedia, blogs, etc.) y para establecer relaciones con otras personas (básicamente, las redes sociales).

Nuevo Entorno de Aprendizaje en la Electrónica de Potencia: objetivos y características

Los profesores responsables de las diversas asignaturas englobadas dentro del módulo de Electrónica de Potencia han detectado, durante los diversos años de docencia, que los estudiantes tienen dificultades a la hora de entender y comprender el funcionamiento y las características de las topologías circuitales más típicas de la Electrónica de Potencia, debido

principalmente a las diversas posibilidades de funcionamiento, dependiendo de los parámetros de control así como de las posibles cargas.

Sin embargo, gracias a la implementación de este nuevo entorno de aprendizaje se consigue un importante aumento del nivel de aprendizaje a la vez que se fomenta el autoaprendizaje del alumnado y su participación activa en el nuevo proceso de enseñanza/aprendizaje, provocando su propia construcción del conocimiento, haciendo responsable al alumnado de su propio aprendizaje y, en cierto modo, gracias a la red de contactos, del aprendizaje de otros alumnos, a la vez que es posible controlar los contenidos y actividades que los estudiantes llevan a cabo.

El principal objetivo que se persigue es ayudar en el proceso de enseñanza/aprendizaje gracias al uso de las nuevas facilidades que las TIC permiten: vídeos, simulaciones de circuitos, cuestionarios de evaluación, herramientas interactivas, aplicaciones multimedia, red de contactos, etc. De este modo, y gracias a la implementación del entorno virtual, los profesores responsables cuentan con un amplio conjunto de herramientas para captar el interés de los estudiantes. Asimismo, las posibles explicaciones de teoría pueden apoyarse en animaciones y vídeos; y las soluciones de los problemas planteados pueden corroborarse con la simulación de los mismos en diferentes entornos (PSpice, PSIM and EasyJava), resultado de un profundo estudio y análisis de las mejores herramientas de simulación de circuitos electrónicos.

Nuevo Entorno de Aprendizaje en la Electrónica de Potencia: contenidos y estructura

La implementación del nuevo entorno para la Electrónica de Potencia se divide en cuatro secciones:

- Teoría: el funcionamiento de los diversos convertidores de Electrónica de Potencia se explica a través de vídeos y animaciones (Figura 1) y de diversas herramientas interactivas (Figura 2). También se incluye un libro en línea, escrito por los autores (Figura 3).
- Práctica: los estudiantes pueden simular los convertidores de Electrónica de Potencia con cualquier tipo de carga y diversos esquemas de control usando diversas aplicaciones de PSpice, PSIM or EasyJava (Figura 4). Esta sección, incluye igualmente ejercicios de laboratorio con la idea de mejorar las habilidades de los estudiantes en este sentido (Figura 5).
- Evaluación: por una parte, implementación de una colección de cuestionarios para que los estudiantes puedan comprobar el grado de asimilación y entendimiento de los contenidos. Estos cuestionarios incluyen diferentes tipos de

cuestiones (múltiples respuestas, preguntas verdadero/falso, rellenar huecos, etc.). Por otra parte, también se han implementado diversos cuestionarios para conocer la percepción de los estudiantes del nuevo entorno de aprendizaje desde diversos puntos de vista (usabilidad, características técnicas, consecución de objetivos, estructura de contenidos, etc.).

- Comunidad: donde cualquier alumno y profesor encuentre un lugar donde exponer y resolver dudas, organizar grupos de trabajo o comunicarse con sus compañeros de clase con el fin de facilitar y fomentar la comunicación entre alumnos y docentes. (Figura 6).

Figura 1 Animación de un convertidor de Electrónica de Potencia

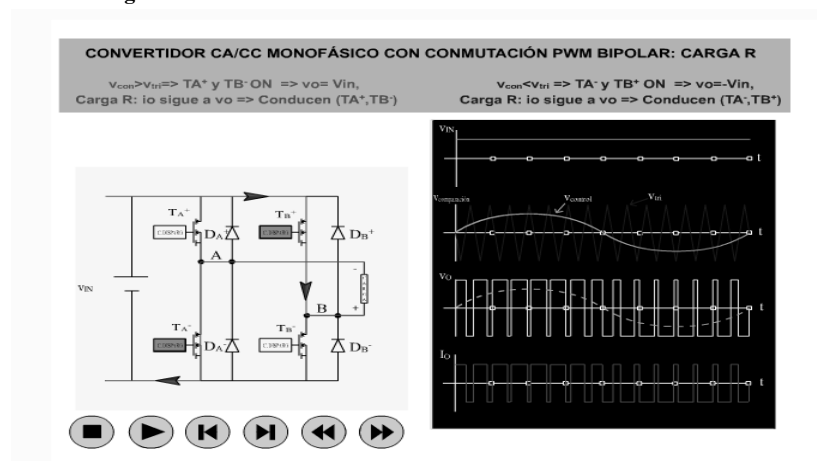


Figura 2 Tutorial interactivo sobre dispositivos semiconductores de potencia



F.D. Trujillo-Aguilera, A. Pozo-Ruz, P.J. Sotorri -Ruiz,
E.B. Bl  quez-Parra y J. Sánchez-Rodríguez

Figura 3 Libro en línea

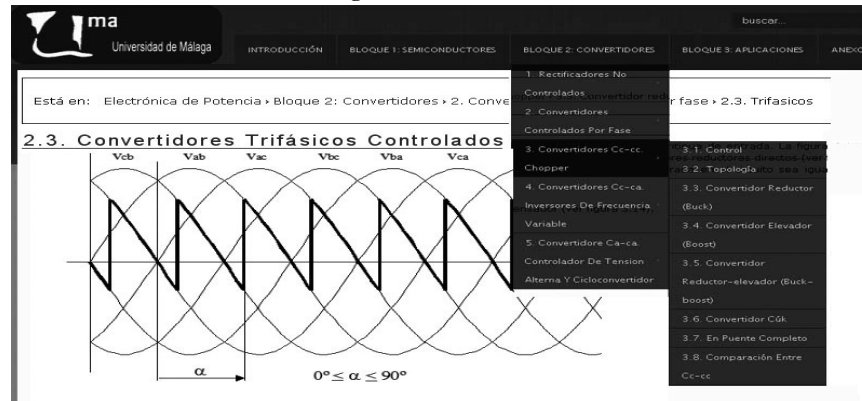


Figura 4 Ejemplo de un circuito t  pico de Electrónica de Potencia

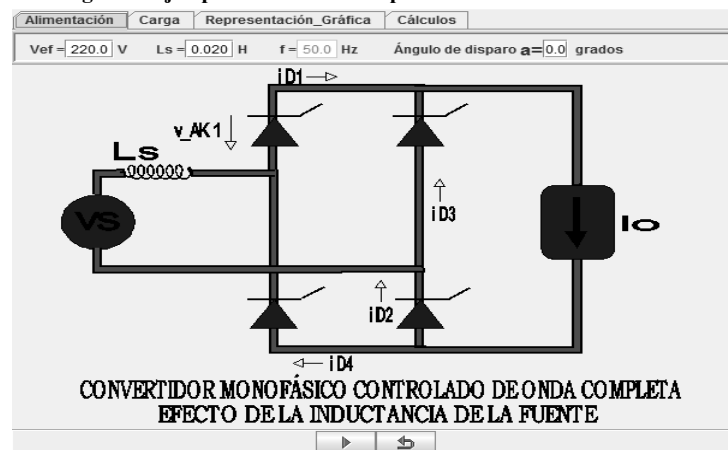


Figura 5 Prácticas de laboratorio

Figura 6 Comunidad de contactos



Nuevo Entorno de Aprendizaje en la Electrónica de Potencia: satisfacción del alumnado

A continuación se muestran los resultados obtenidos en la percepción del nuevo entorno de aprendizaje. La Figura 7 representa el análisis del cuestionario de satisfacción y la Figura 8 el estudio del cuestionario de validación. Es necesario indicar que muestran tanto los valores medios de los aspectos más importantes así como la desviación estándar obtenida en cada uno de los ítems. Dicha desviación estándar es lo suficientemente baja (poca dispersión en las respuestas) como para dar validez a los resultados obtenidos. Los cuestionarios constan de 60 preguntas en total, con escala tipo Likert, siendo el 1 la puntuación más baja (totalmente en desacuerdo) y el 5 la puntuación más alta (totalmente de acuerdo).

Figura 7 Análisis del cuestionario de satisfacción



Figura 8 Análisis del cuestionario de validación



Puede apreciarse, a tenor de lo mostrado en las figuras anteriores, que los alumnos constatan la adecuación y validez del nuevo entorno de aprendizaje para el estudio de la Electrónica de Potencia y la consecución de los objetivos pedagógicos planteados así como la adquisición de nuevas competencias y habilidades, como el aprendizaje autónomo y el trabajo en equipo.

Conclusiones y consideraciones futuras

El nuevo entorno de aprendizaje desarrollado para la Electrónica de Potencia significa una importante y substancial innovación en el tradicional proceso de enseñanza/aprendizaje, de acuerdo a los paradigmas del Espacio Europeo de Educación Superior, fomentando la independencia del estudiante y su activa participación.

Además, hay que ser conscientes de la importancia de evaluar la calidad de este nuevo entorno de aprendizaje para garantizar el uso correcto del mismo así como la consecución de los objetivos planteados inicialmente. Los cuestionarios estudiados y analizados demuestran la validez del nuevo entorno, dentro y fuera del aula, mejorando la sensación de bienestar del alumnado.

Entre las posibles ampliaciones futuras de este trabajo, hay que señalar la implementación de nuevas aplicaciones, para aumentar el número de herramientas incluidas en el nuevo entorno de aprendizaje, así como su extensión a otras universidades donde se impartan materias relacionadas con la Electrónica de Potencia. Del mismo modo, también se plantea la inclusión del entorno dentro de las redes sociales, como puede ser Facebook o Twitter.

Con idea de complementar todo el análisis descrito, desde una vertiente más subjetiva, se considera de importancia relevante un análisis objetivo que constate las posibles ventajas o desventajas del nuevo entorno propuesto. Para ello, se propone la realización de un estudio pormenorizado de los resultados académicos de los estudiantes, comparándolos con los re-

sultados académicos de cursos en los que aún no se había implementado este nuevo entorno. Se puede suponer que la mejora en el rendimiento académico debería ser sustancialmente considerable, dando con ello una justificación solvente a la nueva praxis educativa planteada y otorgando credibilidad a la investigación.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el Vicerrectorado de Ordenación Académica y Profesorado la Universidad de Málaga a través del Proyecto de Innovación Educativa (PIE13-094): “Evaluación de la calidad docente y análisis del grado de satisfacción percibido por estudiantes de grado en el marco de los nuevos procesos de enseñanza/aprendizaje en el ámbito de la Electrónica de Potencia”.

Referencias

- Adell J., Catañeda L. (2010). *Los Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs): una nueva manera de entender el aprendizaje*. Roig Vila R. y Fiorucci M. (Eds.), Claves para la investigación en innovación y calidad educativas. La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y la Interculturalidad en las aulas. Marfi Ed. Alcoy.
- Attwell G. (2007). *Personal Learning Environments: the future of eLearning?*. eLearning Papers, vol. 2, n. 1, pp. 1-7.
- Biel I., García J., González D. (2011). *Entornos Personales de Aprendizaje (PLE): una red de posibilidades*. II Jornadas sobre Docencia del Derecho y Tecnologías de la Información y la Comunicación. Barcelona (España).
- Cabero J. (1999). *Tecnología educativa*. Síntesis Ed. Madrid.
- Castañeda L., Adell J. (2013). *Entornos Personales de Aprendizaje: claves para el ecosistema educativo en red*. Marfil Ed. Alcoy.
- Castañeda L., Gutiérrez I. (2010). *Redes sociales y otros tejidos online para conectar personas*. Castañeda L. (Coord.), Aprendizaje con Redes Sociales. Tejidos educativos en los nuevos entornos. MAD Eduforma. Sevilla.
- García Peñalvo F. J. (2008). *Advances in E-Learning: Experiences and Methodologies*. IGI Global. Londres.
- Góngora Rojas A., Pérez Vicente M. D., López Mijano F., Alfonso Accino J. (2007). *Enseñanza virtual para la innovación universitaria*. Narcea S. A. de Ediciones. Madrid.
- Humanante P. R., García-Peñalvo F. J., Conde M. A. (2013). *Entornos Personales de Aprendizaje y Aulas Virtuales: una Experiencia con Estudiantes Universitarios*. Versión Abierta Español-Portugués de la Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje, vol. 1, n. 4.
- Jobring O., Svensson I. (2010). *Supportive systems for continuous and online professional development*. eLearning Papers, vol. 22, n. 1.

F.D. Trujillo-Aguilera, A. Pozo-Ruz, P.J. Sotorrío-Ruiz,
E.B. Blázquez-Parra y J. Sánchez-Rodríguez

- Pozo Ruz A., Trujillo Aguilera F. D. (2011). *A Web-Based Tool for a Power Electronics Course*. II Conferencia Internacional en Fomento e Innovación con Nuevas Tecnologías en la Docencia de la Ingeniería (FINTDI). Teruel (España).
- Rheingold H. (1993). *The virtual community*. Addison-Wesley. Reading (Estados Unidos).
- Romero Forteza F., Carrió Pastor M. L. (2014). *Virtual language learning environments: the standardization of evaluation*. Multidisciplinary Journal for Education, in Social and Technological Sciences, vol. 1, n. 1, pp. 135-152.
- Schaffert S., Hilzensauer W. (2008). *On the way towards Personal Learning Environments: Seven crucial aspects*. eLearning Papers, vol. 9, n. 1.
- Tornatzky L., Fleischer M. (1990). *The Processes of Technological Innovation*. Lexington Books. Nueva York.
- Trujillo F. D., Martín M. O., Akka O., Akka H. (2009). *Evaluación, investigación y comparativa de herramientas de simulación y de apoyo a la docencia en Electrónica de Potencia*. I Congreso de Docencia Universitaria (CIDU). Santiago de Compostela (España).
- Trujillo Aguilera F. D., Pozo Ruz A., Sotorrío Ruiz P. J., Sánchez Pacheco F. J., Sánchez Rodríguez J. (2014). *El cuestionario como medio de evaluación en la implementación de nuevos procesos de enseñanza/aprendizaje en Electrónica de Potencia*. XI Congreso en Tecnologías, Aprendizaje y Enseñanza de la Electrónica (TAEE). Bilbao (España).
- UNESCO (2008). *Estándares de competencia en TIC para docentes*. Londres.